

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-033970

(43)Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.Cl.

G03B 5/00

G03B 15/00

G03B 17/48

(21)Application number : 07-206765

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.07.1995

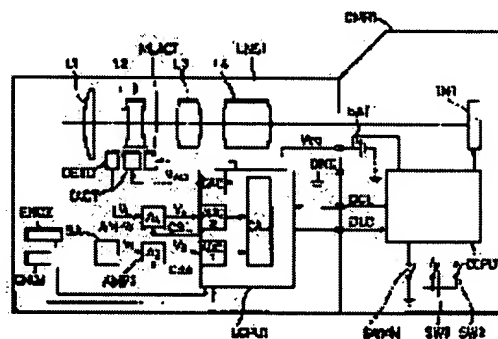
(72)Inventor : ONUKI ICHIRO

(54) CAMERA WITH IMAGE BLURRING CORRECTING FUNCTION, INTERCHANGEABLE LENS AND CAMERA MAIN BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To always obtain an excellent image regardless of a recording system by varying the action characteristic of an image blurring correction means according to the recording system of a recording means recording an object image.

SOLUTION: When a switch SW1 is turned on, information related to image size on a camera side is transmitted to a microcomputer in a lens together with an image blurring correction start command by a microcomputer in a camera. By the microcomputer in the lens, image blurring is corrected by controlling and changing the amplification factor of signals outputted by the position detection means of a shake detection sensor SA and a shake correction lens L2 or a limiter and the like regulating the correcting range of the image blurring so that the correcting action of the image blurring suitable for the image size on the camera side can be executed. In such a way, the action characteristic of the image blurring correction means is varied according to the recording system of the recording means recording the object image formed by a photographing optical system. Therefore, the correcting accuracy and the correcting range of the image blurring can be changed according to the image size and optimized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-33970

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
G 0 3 B	5/00		G 0 3 B	5/00	F
	15/00			15/00	Z
	17/48			17/48	

審査請求 未請求 請求項の数24 F D (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平7-206765

(22)出願日 平成7年(1995)7月21日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 大貫 一朗

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

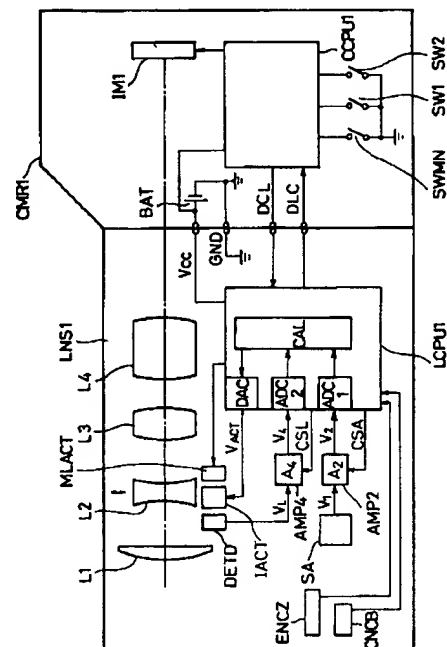
(74)代理人 弁理士 中村 稔

(54)【発明の名称】 像振れ補正機能付カメラ、交換レンズ、及び、カメラ本体

(57)【要約】

【課題】 被写体像を記録する記録方式が異なった際に、適正な像振れ補正を行うことができなかったが、常に最適な像振れ補正を行い、良好な画像を得ることを可能にする。

【解決手段】 撮影光学系により形成される被写体像を記録する記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を変換する特性可変手段L C P U 1を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影光学系により形成される被写体像を記録する記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変する像振れ補正機能付カメラ。

【請求項2】 被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を記録する記録手段とを備えた像振れ補正機能付カメラにおいて、

前記記録手段の記録方式に応じて、前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを設けたことを特徴とする像振れ補正機能付カメラ。

【請求項3】 前記特性可変手段は、像振れ補正精度を可変することを特徴とする請求項2記載の像振れ補正機能付カメラ。

【請求項4】 前記特性可変手段は、像振れ補正範囲を可変することを特徴とする請求項2記載の像振れ補正機能付カメラ。

【請求項5】 前記特性可変手段は、像振れ補正周波数特性を可変することを特徴とする請求項2記載の像振れ補正機能付カメラ。

【請求項6】 前記特性可変手段は、像振れ補正の許可・禁止を選択することを特徴とする請求項2記載の像振れ補正機能付カメラ。

【請求項7】 前記特性可変手段は、像振れ補正の開始動作を可変することを特徴とする請求項2記載の像振れ補正機能付カメラ。

【請求項8】 前記特性可変手段は、像振れ補正の終了動作を可変することを特徴とする請求項2記載の像振れ補正機能付カメラ。

【請求項9】 前記記録手段は、撮像面の大きさを少なくとも第1の大きさと第2の大きさに切換え可能であり、何れかの大きさでの記録を行うことを特徴とする請求項2、3、4、5、6、7又は8記載の像振れ補正機能付カメラ。

【請求項10】 前記記録手段は、静止画像を記録する手段と動画画像を記録する手段とを持ち、何れかの手段で記録を行うことを特徴とする請求項2、3、4、5、6、7又は8記載の像振れ補正機能付カメラ。

【請求項11】 被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段と、装着されるカメラ本体部に具備された記録手段の記録方式を検知し、これに応じて前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを備えた交換レンズ。

【請求項12】 前記特性可変手段は、像振れ補正精度を可変することを特徴とする請求項11記載の交換レンズ。

【請求項13】 前記特性可変手段は、像振れ補正範囲を可変することを特徴とする請求項11記載の交換レンズ。

【請求項14】 前記特性可変手段は、像振れ補正周波

数特性を可変することを特徴とする請求項11記載の交換レンズ。

【請求項15】 前記特性可変手段は、像振れ補正の許可・禁止を選択することを特徴とする請求項11記載の交換レンズ。

【請求項16】 前記特性可変手段は、像振れ補正の開始動作を可変することを特徴とする請求項11記載の交換レンズ。

【請求項17】 前記特性可変手段は、像振れ補正の終了動作を可変することを特徴とする請求項11記載の交換レンズ。

【請求項18】 第1の大きさの撮像面により記録を行う記録手段を備えた、上記請求項11、12、13、14、15、16又は17記載の交換レンズに装着可能なカメラ本体。

【請求項19】 第2の大きさの撮像面により記録を行う記録手段を備えた、上記請求項11、12、13、14、15、16又は17記載の交換レンズに装着可能なカメラ本体。

【請求項20】 静止画像を記録する記録手段を備えた、上記請求項11、12、13、14、15、16又は17記載の交換レンズに装着可能なカメラ本体。

【請求項21】 動画画像を記録する記録手段を備えた、上記請求項11、12、13、14、15、16又は17記載の交換レンズに装着可能なカメラ本体。

【請求項22】 複数の記録方式を持つ記録手段と、撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段を具備した交換レンズが装着された際に、前記記録手段の記録方式に応じて、前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを備えたカメラ本体。

【請求項23】 前記記録手段は、撮像面の大きさを少なくとも第1の大きさと第2の大きさに切換え可能であり、何れかの大きさでの記録を行うことを特徴とする請求項18、19、20、21又は22記載のカメラ本体。

【請求項24】 前記記録手段は、静止画像を記録する手段と動画を記録する手段とを持ち、何れかの手段で記録を行うことを特徴とする請求項18、19、20、21又は22記載のカメラ本体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段を具備した像振れ補正機能付カメラや交換レンズ、及び、被写体像を記録する記録手段を具備したカメラ本体の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、スチルカメラ、ムービーカメラ等の光学機器の手振れによる像振れを補正する装置が種々提案されている。この種の装置において、その手振

れ補正特性はそれを組み込むカメラに合わせた、最適な特性に設定されている。ここで言う手振れ補正特性とは、

- ・手振れ補正範囲（手振れ補正可能角度）
- ・手振れ補正周波数帯域
- ・手振れ補正精度
- ・手振れ補正開始・終了動作

等である。

【0003】一方、最近は撮像面の大きさ（以下、イメージサイズとも称する）を切換え選択可能なカメラ、あるいは、イメージサイズの異なる複数の種類のカメラを交換して用いるカメラシステムの提案及び製品化が為されている。

【0004】前者については、パノラマモードあるいはトリミング（プリント時の部分拡大を指示する）モードを選択可能なカメラで、これらは一台のカメラ内で複数のイメージサイズが選択可能になっている。

【0005】後者については、撮像部を有するカメラ本体と撮影光学系とが着脱可能なカメラシステムにおいて、銀塩フィルムを有するカメラ本体と、CCD等の撮像素子で像を検知記録するデジタルカメラあるいはスチルビデオカメラ等の両方が該撮影光学系に対して取り付けられるシステムが提案、あるいは、商品化されている。

【0006】更に、1つの撮影光学系に対し、異なる記録モードを有するカメラあるいはカメラ群が適用可能なシステムについての提案、あるいは、商品化がなされている。ここで、記録モードを有するカメラとは、例えば静止画像記録モードを有するカメラ（以下、スチルカメラと称する）と、動画像記録モードを有するカメラ（以下、ムービーカメラと称する）等を指す。

【0007】そして、この従来例についても、撮影光学系に対してスチルムービーの両モードを有するカメラ本体が一体で形成されているものや、1つの撮影光学系に対して異なる記録モードを有する複数のカメラ本体が着脱可能なシステム等の提案がなされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のカメラあるいはカメラシステムに、像振れ補正装置を組み込む場合には、イメージサイズや記録モードに応じて、つまり記録方式に応じて像振れ補正の特性を変えるのが望ましいが、従来はその様な提案が為されていなかった。

【0009】なお、特開平4-319923号では、トリミングモード時のみ、像振れ補正制御を行う旨の開示があるが、非トリミングモードでは一律に像振れ補正が禁止され、撮影者にとっては不便であった。

【0010】（発明の目的）本発明の第1の目的は、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、常に良好な画像を得ることのできる像振れ補正機能付カメラを提

供することである。

【0011】本発明の第2の目的は、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、必要かつ十分な像振れ補正精度を得ることのできる像振れ補正機能付カメラを提供することである。

【0012】本発明の第3の目的は、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、その時の記録方式に最適な像振れ補正範囲とすることのできる像振れ補正機能付カメラを提供することである。

【0013】本発明の第4の目的は、その時の記憶方式に最適な像振れ補正の周波数とし、パンニング等のカメラ操作に対して違和感の少ない像振れ補正を行うことのできる像振れ補正機能付カメラを提供することである。

【0014】本発明の第5の目的は、その時の記録方式が、像振れ補正を行うことによる効果が大きければ像振れ補正を行い、像振れ補正を行うことによる弊害が大きければ像振れ補正を止め、常に良好な画像とすることのできる像振れ補正機能付カメラを提供することである。

【0015】本発明の第6の目的は、その時の記憶方式に応じて像振れ補正の開始を素早くしたり、ゆっくり滑らかにして、像振れ補正開始時の違和感を減らすことのできる像振れ補正機能付カメラを提供することである。

【0016】本発明の第7の目的は、その時の記憶方式に応じて像振れ補正の終了を素早くしたり、ゆっくり滑らかにして、像振れ補正終了時の違和感を減らすことのできる像振れ補正機能付カメラを提供することである。

【0017】本発明の第8の目的は、その時の記録に応じた像振れ補正動作を行うことのできる像振れ補正機能付カメラを提供することである。

【0018】本発明の第9の目的は、何れの記録方式を持つカメラ本体部が装着されても、常に良好な画像を与えることのできる交換レンズを提供することである。

【0019】本発明の第10の目的は、何れの記録方式を持つカメラ本体部が装着されても、その時の記録方式に最適な像振れ補正範囲とすることのできる交換レンズ及びカメラ本体を提供することである。

【0020】本発明の第11の目的は、何れの記録方式を持つカメラ本体部が装着されても、その時の記憶方式に最適な像振れ補正の周波数とし、パンニング等のカメラ操作に対して違和感の少ない像振れ補正を行うことのできる交換レンズ及びカメラ本体を提供することである。

【0021】本発明の第12の目的は、装着されたカメラ本体部の記録方式が、像振れ補正を行うことによる効果が大きければ像振れ補正を行い、像振れ補正を行うことによる弊害が大きければ像振れ補正を止め、常に良好な画像を与えることのできる交換レンズ及びカメラ本体を提供することである。

【0022】本発明の第13の目的は、装着されたカメ

ラ本体部の記憶方式に応じて像振れ補正の開始を素早くしたり、ゆっくり滑らかにして、像振れ補正開始時の違和感を減らすことのできる交換レンズ及びカメラ本体を提供することである。

【0023】本発明の第14の目的は、装着されたカメラ本体部の記憶方式に応じて像振れ補正の終了を素早くしたり、ゆっくり滑らかにして、像振れ補正終了時の違和感を減らすことのできる交換レンズ及びカメラ本体を提供することである。

【0024】本発明の第15の目的は、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、常に良好な画像とすることのできるカメラ本体を提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、請求項1記載の本発明は、撮影光学系により形成される被写体像を記録する記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変するようにしている。

【0026】同じく第1の目的を達成するために、請求項2記載の本発明は、被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を記録する記録手段と、該記録手段の記録方式に応じて、前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを設け、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変するようにしている。

【0027】上記第2の目的を達成するために、請求項3記載の本発明は、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正精度を可変するようにしている。

【0028】上記第3の目的を達成するために、請求項4記載の本発明は、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正範囲を可変するようにしている。

【0029】上記第4の目的を達成するために、請求項5記載の本発明は、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正周波数特性を可変するようにしている。

【0030】上記第5の目的を達成するために、請求項6記載の本発明は、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の許可・禁止を選択するようにしている。

【0031】上記第6の目的を達成するために、請求項7記載の本発明は、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の開始動作を可変するようにしている。

【0032】上記第7の目的を達成するために、請求項8記載の本発明は、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の動作終了を可変するようにしている。

【0033】上記第8の目的を達成するために、請求項9記載の本発明は、記録手段を、撮像面の大きさを少なくとも第1の大きさと第2の大きさに切換え可能にし、何れの大きさでの記録かに応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変するようにしている。

【0034】同じく上記第8の目的を達成するために、請求項10記載の本発明は、静止画像を記録する手段と動画を記録する手段とを具備し、選択される記録手段に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変するようにしている。

【0035】上記第9の目的を達成するために、請求項11記載の本発明は、被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段と、装着されるカメラ本体部に具備された記録手段の記録方式を検知し、これに応じて前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを備え、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変するようにしている。

【0036】上記第10の目的を達成するために、請求項12及び18～21, 23, 24記載の本発明は、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正精度を可変するようにしている。

【0037】上記第11の目的を達成するために、請求項13及び18～21, 23, 24記載の本発明は、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正範囲を可変するようにしている。

【0038】上記第12の目的を達成するために、請求項15及び18～21, 23, 24記載の本発明は、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の許可・禁止を選択するようにしている。

【0039】上記第13の目的を達成するために、請求項16及び18～21, 23, 24記載の本発明は、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の開始動作を可変するようにしている。

【0040】上記第14の目的を達成するために、請求項17及び18～21, 23, 24記載の本発明は、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の終了動作を可変するようにしている。

【0041】上記第15の目的を達成するために、請求項22記載の本発明は、複数の記録方式を持つ記録手段と、撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段とを具備した交換レンズが装着された際に、前記記録手段の記録方式に応じて、前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを備え、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変するようにし

ている。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

【0043】図2及び図3は本実施の形態の像振れ補正システムに係る像振れ補正の原理を説明する為の図である。

【0044】図2は本発明の実施の各形態に用いられる結像光学系の一例を示したもので、焦点距離は35mm～105mmの3倍ズームであり、同図の上はワイド端（f=35mm）、下はテレ端（f=105mm）にお

$$d_{1w1} = f(1 + \beta) \cdot \theta \quad \text{.....①}$$

となる。一方、図2の光学系の第二群の変位量 d_1 に対する像の変位量 d_{1w2} の比を偏心敏感度 S_d と称するこ

$$d_{1w2} = S_d \cdot d_1 \quad \text{.....②}$$

となる。そして、偏心敏感度 S_d は焦点距離 f と撮影倍率 β の関数なので、

$$S_d = S_d(f, \beta) \quad \text{.....③}$$

と表せる。そして、像振れ補正の原理は、結像光学系の角度振れによる像振れ（①式）をレンズ変位による像変

$$d_1 = (d_{1w1} / S_d)$$

$$= \{f \cdot (1 + \beta) \cdot \theta\} / \{S_d(f, \beta)\} \quad \text{.....④}$$

で計算された d_1 に従って像振れ補正レンズを駆動すれば良い。この像振れ補正作用をブロック図で表したものが図3である。

【0048】カメラに生じた手振れ θ [rad]は感度 A_1 [V/rad]を有する振れ検出センサSAにて検出され、検出振れ信号 V_1 [V]を出力する。該信号は

$$A_1 = a_1 \cdot \{f \cdot (1 + \beta)\} / \{S_d(f, \beta)\} \quad \text{.....⑤}$$

と表される。 a_1 はレンズにより決まる所定係数である。そして、可変アンプAMP3からの出力信号 V_1 [V]が式④で表された像振れ補正レンズ変位 d の制御指令値 d に相当する。信号 V_1 は加算器ADDに正相で入力され、位相補償回路COMPに入力される。位相補償回路COMPは像振れ補正機構に適当なフィードバックゲインを与え、かつ、ループの安定化を図るためのものである。

【0050】位相補償回路COMPからの出力 V_{act} は像振れ補正機構ISMのアクチュエータへの駆動電圧 V_{act} [V]を出力する。

【0051】 G_s は像振れ補正機構ISM内のアクチュエータから像振れ補正レンズに至る系の伝達関数である。該機構が駆動制御される事により、像振れ補正レンズは変位 d_1 [mm]を生ずる。該レンズ変位 d_1 は感度 A_2 [V/mm]を有するレンズ変位検出器DETDにより検知され、該検知信号は出力 V_2 として出力される。そして、出力 V_2 は増幅アンプAMP4で増幅され、その出力信号 V_2 が加算器ADDに反転入力される。

【0052】以上のループにより、像振れ補正レンズの変位 d_1 は指令値 d に対し、正確に追従するフィードバ

*けるレンズの配置を示す。

【0045】この結像光学系は4つの群より成り、変倍に当たっては第四群が固定で、第一、第二、第三群が移動し、また焦点調節の際には第一群が移動する。そして、第二群を光軸に対して垂直方向に変位させる事により、結像面上の像を変位させて像振れ補正を行う。

【0046】次に、像振れ補正原理について説明する。

【0047】結像光学系の焦点距離を f 、撮影倍率を β とすると、結像光学系が前側主点を中心に θ [rad]の角度振れを生じた時の像変位量 d_{1w1} は

※とにすると

★率 β の関数なので、

☆位（②式）で解消するものであるから、①＝②及び③式を用いて、

◆微弱であるため、増幅率 A_2 を有する増幅アンプAMP2で増幅され、信号 V_2 [V]を出力する。

【0049】可変アンプAMP3は、結像光学系の f 、 β による像振れ補正特性を補正するアンプで、増幅率 A_1 は式④より、

ックループが形成される。

【0053】以上の手振れ検知から像振れ補正レンズ制御のブロックは、図3における破線B₁で囲まれた部分である。

【0054】ブロックB₁による像振れ補正動作の結果として、ブロックB₂による光学的像移動 d_{1w2} が生ずる。

【0055】一方、手振れによる像振れは、ブロックB₁による像振れ量 d_{1w1} として表される。よって、最終的な像振れ抑制効果は加算点Pにおける

$$d_{1w3} = d_{1w1} - d_{1w2}$$

として表され、 d_{1w3} が小さい程優れた像振れ補正装置という事になる。

【0056】次に、上記像振れ補正部の電氣的ゲインの設定方法について説明する。

【0057】像振れ補正能力は、

- (1) 振れ補正分解能（高精度）
- (2) 振れ補正範囲（広範囲）
- (3) 振れ補正周波数特性（広帯域）

等で表されるが、特に（1）と（2）は相反する特性で、両者のバランスは像振れ補正装置の固有の特性、特に撮影系の光学諸元に応じて最適化される。例えば、振

れ補正分解能を高めるためには、振れ検知センサSA用の増幅アンプAMP2やレンズ位置検出器EDTD用の増幅アンプAMP4の増幅率を高くする必要がある。すると、大きな手振れに対して信号の飽和が発生し易くなる。

【0058】そこで、従来は

・望遠系ズームレンズ用の像振れ補正装置では、分解能重視の設定

・広角系ズームレンズ用の像振れ補正装置では、補正範囲重視の設定

という様に、各レンズ固有の特性に合わせた定数設定を行っていた。

【0059】しかしながら、このような像振れ補正装置において、撮像部のイメージサイズが異なると、以下の様な問題を生ずる。

【0060】図2に示した光学系は「 $f=35-105$ mm」であるが、撮像部が縦24mm、横36mmの135銀塩フォーマットカメラ（以下、銀塩カメラと称す）の場合には、当レンズは標準系ズームレンズとなる。しかし、当レンズを縦6mm、横9mmの受光面を有するCCDを備えたカメラ（以下、デジタルカメラと称する）では、見かけ上「 $f=140\sim420$ mm」の望遠ズームレンズとなる。よって、銀塩カメラ装着時に対し、デジタルカメラ装着時にはより高分解能な像振れ補正制御が必要になる。

【0061】また、ムービーカメラでは手振れによる像振れのみを補正すれば良いが、スチルカメラ、特にクイックリターンミラやフォーカルブレンシャッタを有する一眼レフカメラでは、該メカニズムによるカメラ振れも補正する必要がある。

【0062】図1は、複数のカメラ本体と像振れ補正装置を備えた交換レンズで構成され、任意のカメラ本体CMR1と交換レンズLNS1の組み合わせで成るカメラシステムを示す本発明の第1の実施例に係る図である。そして、図1において図3と同一の符号で表された要素は同一の作用をする要素である。

【0063】カメラ本体CMR1は、銀塩フィルムあるいはCCD等の撮影素子から成る像記録部IM1と、カメラの露出、フィルム給送等を制御するカメラ内マイコンCCPU1を有する。

【0064】スイッチSW1、SW2は不図示のリリースボタンの第1及び第2ストロークでオンするスイッチで、像振れ補正開始や露出制御のトリガとなるスイッチである。SWMNはカメラの電源スイッチである。

【0065】BATはDC/DCコンバータを含む電源で、カメラ本体CMR1及び交換レンズLNS1内の回路やアクチュエータに基準電位 V_{cc} の電源を供給する。

【0066】次に、交換レンズLNS1の説明をする。

【0067】交換レンズLNS1の光学系は図2に示した4つの群に相当するL1ないしL4の4つのレンズ群

より成り、L1、L2、L3が所定の関係で光軸方向に進退してズーミングを行い、L1の進退によりフォーカシングを行う。

【0068】ENCZ、ENCBは、それぞれズーム位置、フォーカス位置を検出するエンコーダで、通常はグレイコードパターンと検出ブラシで構成される。

【0069】第2群レンズL2は像振れ補正レンズであり、光軸に垂直な面内で2次元方向に駆動可能に支持され、像振れ補正用のアクチュエータI ACTでシフト駆動される。DETDは上記振れ補正レンズL2の変位量d、を検出する変位検出器で、その出力V_iは増幅アンプAMP4に入力される。該増幅アンプAMP4は、図3においては、所定の増幅率A_iを有すると説明したが、当図においては、後述するレンズ内マイコンLCPUからの制御信号CSLで、増幅率に変化する可変ゲインアンプである。

【0070】MLACTはメカロック用アクチュエータで、像振れ補正非動作時、振れ補正レンズL2を原点（駆動可能範囲の中央）に固定するためのメカロック機構を駆動するアクチュエータである。

【0071】SAは角変位計等の振れ検知センサで、手振れ角変位 θ を電位信号V₁として出力し、その信号は増幅アンプAMP2に入力される。該増幅アンプAMP2も、図3においては所定の増幅率A_iを有すると説明したが、当図においては、レンズ内マイコンLCPU1からの制御信号CSAで増幅率に変化する可変ゲインアンプである。

【0072】LCPU1は像振れ補正制御を行うレンズマイコンであり、該レンズ内マイコンLCPU1は、前述のアンプAMP2及びAMP4のアナログ出力信号V₁、V_iをA/D変換するA/DコンバータADC1、ADC2を有する。そして、これらデジタル化された信号を基に演算部CALで、レンズ制御信号を算出し、該信号をD/AコンバータDACでアナログ信号に変換されて、像振れ補正用アクチュエータI ACTに出力する。すなわち、レンズ内マイコンLCPU1内で行われる演算は、図3における二点鎖線で囲んだブロックD_iに相当する部分で行われる。

【0073】一方、カメラCMR1とレンズLNS1は係合マウント部において2組の信号ラインDCL、DLCと1組の電源ラインV_{cc}及びグラウンドラインGNDで電氣的に接続されている。ラインDCLはカメラ本体から交換レンズへコマンドデータ等を通信するライン、ラインDLCは交換レンズからカメラ本体へコマンドデータ等を通信するラインである。また、ラインV_{cc}を通じてカメラ本体から交換レンズのレンズ内マイコンLCPU1及びアクチュエータI ACT等に電源が供給される。

【0074】そして、撮影者がカメラCMR1の各スイッチSWMN、SW1、SW2を操作すると、前記2つ

のマイコンCCPU1とLCPU1が通信を行い、LCPU1に格納される制御フローに従って像振れ補正制御が実行される。

【0075】図4、図5は本発明の実施の第1の形態におけるカメラ本体及び交換レンズ内の各マイコンの制御を示すフローチャートである。

【0076】まず、図4によりカメラ内マイコンCCPU1の制御のフローチャートを説明する。

【0077】カメラ本体CMR側の電源スイッチSWMNがオンとなると、カメラ内マイコンCCPU1への給電が開始され、ステップ(101)を経てステップ(102)からの動作を開始する。

【0078】ステップ(102)においては、リリースボタンの第1段階押下によりオンとなるスイッチSW1の状態検知を行い、該スイッチSW1がオフの時にはステップ(103)へ移行する。そして、このステップ(103)において、交換レンズLNS側へ像振れ補正動作〔以下、IS(Image Stabilization)の略〕と称す〕を停止する命令を送信する。

【0079】上記ステップ(102)～(103)はスイッチSW1がオンとなるか、或は電源スイッチがオフとなるまで繰返し実行される。

【0080】また、スイッチSW1がオンする事により、ステップ(102)から(111)へ移行する。

【0081】ステップ(111)においては、カメラ内マイコンCCPU1はラインDCLを介してレンズ内マイコンLCPU1に対し、像振れ補正開始命令を送信する。次のステップ(112)においては、同様の方法でカメラのイメージサイズに関するデータを送信する。そして、ステップ(113)へ進み、スイッチSW1の状態検知を行い、オフならステップ(102)へ戻って待機状態となる。

【0082】一方、上記スイッチSW1がオンならステップ(113)からステップ(114)へ進み、今度はスイッチSW2の状態検知を行い、オンならステップ(115)へ進んでフィルムへの露光制御を行い、続くステップ(116)において、フィルム巻き上げを行う。又スイッチSW2がオフならステップ(113)へ戻る。

【0083】図5はレンズ内マイコンLCPU1の制御を示すフローチャートである。

【0084】図5において、カメラ側の電源スイッチSWMNのオンにより交換レンズ側にも電源が供給されると、ステップ(131)よりステップ(132)へ進む。

【0085】ステップ(132)においては、IS開始命令の判別を行い、カメラ本体CMRからIS開始命令が来ていない時はステップ(133)に進む。そして、このステップ(133)において、振れ補正レンズL2を原点にロックするための準備動作であるセンタリング

動作を行う。ここでは、像振れ補正用アクチュエータI ACTを駆動して、振れ補正レンズL2を原点すなわち中心位置に電氣的に固定制御する。

【0086】次のステップ(134)においては、メカロック機構をロック方向に動作させ、振れ補正レンズL2を原点位置に機械的に固定する。尚、該メカロック機構は本出願人による特開平4-110835号に開示した機構等を用いれば良い。

【0087】次のステップ(135)においては、像振れ補正用アクチュエータI ACTを停止させる。なお、像振れ補正動作が既に停止している場合には、上記ステップ(133)ないしステップ(135)の動作は無視される。そして、続くステップ(132)ないしステップ(135)を実行中に、カメラ内マイコンCCPU1よりIS開始命令を受信すると、ステップ(132)よりステップ(141)へ移行する。

【0088】ステップ(141)においては、図4のステップ(112)に対応するカメラ本体からのイメージサイズに関するデータを受信する。そして、ステップ(142)において、上記イメージサイズデータに応じて図1のアンプAMP2、AMP4の増幅率 A_2 、 A_4 を設定するための指令信号をラインCSA、CSLより出力する。

【0089】続くステップ(143)においては、像振れ補正限界を規定するリミッタ等の設定を行う。これは前述した様に、振れ補正制御のための信号の増幅率を変える操作は、該信号のダイナミックレンジをシフトする事になる。その結果、制御上の最大像振れ補正範囲等が変わるため、補正限界リミッタやその他の制御上のパラメータを変える必要がある。

【0090】次のステップ(144)においては、ズームエンコーダENCZとフォーカスエンコーダENCBよりズームゾーンZ、フォーカスゾーンBを検知し、続くステップ(145)において、レンズ内マイコンLCPU1のROMテーブルよりレンズデータを読み出しする。レンズ内マイコンLCPU1は、上記式⑤で表される像振れ補正特性値 A_z を、各ゾーンZ、Bに対応したROMテーブル値として記憶している。よって、上記ステップ(144)で検知したゾーンZ、Bに応じたデータを読み出す。

【0091】次のステップ(146)においては、振れ補正レンズL2のメカロック解除前の準備動作であるセンタリング動作を行う。これは、次のステップにおけるメカロック解除動作時の摩擦による負荷軽減と、ロック解除後の補正レンズの重力による落下防止のためである。

【0092】続くステップ(147)においては、メカロック機構の解除を行う。そして、ステップ(148)において、図1あるいは図3の信号 V_{act} に従って像振れ補正用アクチュエータI ACTを駆動制御し、像振れ

補正を行う。そして、ステップ(149)において、カメラ本体よりIS停止命令が来ているか否かを判断し、来ていればステップ(132)へ移行して像振れ補正を停止し、来ていなければステップ(148)へ戻って像振れ補正を継続する。

【0093】以上の図4、5のフローをまとめて概説すると、スイッチSW1がオンされると、カメラ内マイコンはレンズ内マイコンに像振れ補正開始命令と共に、カメラ側のイメージサイズに関する情報を送信する。すると、レンズ内マイコンはカメラ側のイメージサイズに適した像振れ補正が行える様、振れ検出センサSAや振れ補正レンズL2の位置検出手段の出力信号増幅率や像振れ補正範囲を規制するリミッタ等の制御・変更を行い、像振れ補正を行う。

【0094】この実施の第1の形態によると、

1) イメージサイズに応じて、像振れ補正精度を変えられる。

【0095】2) イメージサイズに応じて、像振れ補正範囲を変えられる。

【0096】3) イメージサイズに応じた像振れ補正の精度と範囲の最適化が行える。という効果がある。

【0097】(実施の第2の形態)図6は本発明の実施の第2の形態に係るカメラを示す構成図であり、図1と同じ部分は同一符号を付し、その説明は省略する。

【0098】図6において、前記実施の第1の形態と異なる箇所は

(1) カメラ本体部CMR2とレンズ部LNS2が一体となったカメラを想定している。

【0099】(2) カメラ本体部CMR2にイメージサイズ切換手段を有する。

【0100】(3) 像振れ補正の周波数特性が変更可能である。という点である。

【0101】まず、カメラ本体部CMR2について説明する。

【0102】カメラ本体部CMR2は、銀塩フィルムあるいは撮像素子からなる像記録部IM2と、該記録部IM2のイメージサイズを切り換える切換手段APを有する。これは、例えば像記録部IM2が銀塩フィルムの場合は、その直前に置かれたアパーチャサイズ切換えマスクで構成される。一方、像記録部IM2が撮像素子である場合には、前記切換手段APは撮像素子からの映像信号を処理する回路に設けられた映像信号トリミング回路、いわゆる電子ズームと称される機能を有した回路部に相当する。

【0103】そして、カメラ内マイコンCCPU2はイメージサイズ切換手段APの状態に応じた信号を、後述するレンズ内マイコンLCPU2に送信する。

【0104】上記以外の構成は、実施の第1の形態と同一である。

【0105】次に、レンズ部LNS2の説明をする。

【0106】振れ検知センサSAからの手振れ信号V_rは帯域可変フィルタFLTに入力され、その出力信号V_rがレンズ内マイコンLCPU2のAD変換部ADC1に入力される。ここで、該フィルタFLTは、図7に示す様に、低域側のカットオフ周波数f_l、あるいは高域側のカットオフ周波数f_hを、それぞれf_l'、f_h'の様に切換えができるものである。そして、この特性切換えは、レンズ内マイコンLCPU2からの制御信号CSFにより制御される。なお、該フィルタFLTをレンズ内マイコン内にデジタルフィルタとして構成しても、もちろん構わない。

【0107】レンズ部LNS2内における上記以外の構成は、実施の第1の形態と同一なので説明を省略する。

【0108】そして、カメラ内マイコンCCPU2とレンズ内マイコンLCPU2は、第1の実施例と同様に、ラインDCL、DCLを介して通信を行う。

【0109】次に、実施の第2の形態におけるカメラの制御フローを説明する。なお、カメラ内マイコンCCPU2のフローは、図4の実施の第1の形態におけるフローと同一なので、その説明は省略する。

【0110】図8は実施の第2の形態におけるレンズ内マイコンLCPU2の制御フローである。

【0111】このフローは、図5に示した実施の第1の形態のレンズ内マイコンLCPU1のフローのうち、ステップ(142)、(143)がステップ(242)、(243)に置き換わった所のみ異なり、他のステップは同一である。よって、変更部分についてのみ説明する。

【0112】カメラ内マイコンCCPU2からIS開始命令が送信されると、ステップ(232)からステップ(241)へ移る。

【0113】ステップ(241)においては、カメラ内マイコンCCPU2より、イメージサイズに関するデータを受信する。そして、次のステップ(242)において、上記受信データに基づいて、図7のフィルタFLTのカットオフ周波数の設定を行う。

【0114】例えばイメージサイズが小さい時には、図7において、カットオフ周波数をf_l'、f_h'に設定して、振れ検知帯域を広げる。その理由は、イメージサイズが小さいと撮像画角が小さく、レンズは相対的に望遠系となるため、より広帯域の精密な像ぶれ補正制御が必要とされるからである。また、望遠系レンズ使用時には急激なハブニング操作やフレーミング変更操作も少なくなるため、像振れ補正特性を低域側に伸ばした時に生ずる該操作時の違和感(揺戻しと称されるもの)も目立ちにくい。

【0115】次のステップ(243)においては、像振れ補正リミッタの設定を行う。例えば、イメージサイズが小さい時は、リミッタの値を大きくする。これは、以下の理由による。

【0116】像振れ補正のために補正光学系を変位させると、一般に画面の周辺、すなわち像高の大きな領域から収差の発生が目立ってくる。従って、撮影レンズのイメージサークルに対して、実際のイメージサイズが小さい程、振れ補正光学系を大きく変位させても画像の劣化が目立たないからである。

【0117】続いてステップ(244)ないしステップ(247)において、実施の第1の形態と同様にレンズデータ読出し、センタリング、メカロック解除動作を行う。続くステップ(248)においては、上記ステップ(242)、(243)で設定した特性に基づいて像振れ補正駆動を行う。

【0118】上記実施の第2の形態によると、カメラのイメージサイズが変化した場合、

1) イメージサイズに対して最適な周波数特性を有した像振れ補正制御が行える。

【0119】2) イメージサイズに対して最適な像振れ補正範囲を設定できる。という効果がある。

【0120】(実施の第3の形態)以下に示す実施の第3の形態は、イメージサイズに応じて像振れ補正制御の許可・禁止や補正開始タイミングの制御を行うものである。

【0121】図9は本発明の実施の第3の形態に係るカメラシステムを示す構成図であり、カメラ本体CMR3及び交換レンズLNS3より成る。そして、カメラ本体CMR3は、実施の第1の形態のカメラ本体CMR1に対し、警告表示器DISPが追加された点が異なる、一方、交換レンズLNS3の構成は、実施の第1の形態の交換レンズLNS1と同一で、制御フローのみ異なる。

【0122】図10はこの実施の第3の形態におけるカメラ内マイコンCCPU3の制御フローである。

【0123】カメラ本体CMR3側の電源スイッチSWMNがオンとなると、カメラ内マイコンCCPU3への給電が開始され、ステップ(301)を経てステップ(302)からの動作を開始する。

【0124】ステップ(302)においては、リリースボタンの第1段階押下によりオンとなるスイッチSW1の状態検知を行い、該スイッチSW1オフの時にはステップ(303)へ移行する。そして、このステップ(303)において、レンズLNS側へIS停止命令を送信する。

【0125】上記ステップ(302)～(303)は、スイッチSW1がオンとなるか、或は電源スイッチがオフとなるまで繰返し実行される。

【0126】また、スイッチSW1がオンする事により、ステップ(302)からステップ(311)へ移行する。

【0127】ステップ(311)においては、カメラ内マイコンCCPU3はラインDCLを介してレンズ内マイコンLCPU3に対し、IS開始命令を送信する。そ

して、ステップ(312)において、カメラのイメージサイズに関するデータを送信する。

【0128】次のステップ(313)においては、交換レンズLNS3から後述するIS禁止通信が来ているか否かの判定を行う。この通信は、交換レンズLNS3が像振れ補正を禁止した方が良いと判定した時に発信される。このステップでIS禁止通信が来ていたと判定したらステップ(314)へ進み、来ていなければステップ(315)へ進む。

【0129】ステップ(314)においては、警告表示器DISPを点灯し、像振れ補正が禁止されている事を報知する。そして、ステップ(315)において、スイッチSW1の状態検知を行い、オフならステップ(302)へ戻る。

【0130】また、前記スイッチSW1がオンのままであればステップ(316)へ進み、ここでスイッチSW2の状態判別を行い、オンならステップ(317)へ進み、オフならステップ(315)へ戻る。

【0131】次のステップ(317)においては、スイッチSW2がオンであるのでレンズ内マイコンLCPU3にスイッチSW2がオンされた事を示すSW2オン通信を行う。そして、ステップ(318)においてフィルム等への露光制御を行い、次のステップ(319)において、フィルム巻上げを行い、ステップ(315)へ戻る。又ステップ(315)においてスイッチSW1がオフとなっていれば、ステップ(302)へ戻り、次のステップ(303)でIS停止制御を行う。

【0132】図11はレンズ内マイコンLCPU3の制御を示すフローチャートである。

【0133】図11において、カメラ側の電源スイッチSWMNのオンにより交換レンズ側にも電源が供給されると、ステップ(331)よりステップ(332)へと進む。

【0134】ステップ(332)においては、IS開始命令の判別を行い、カメラ本体CMR3からIS開始命令が来ていない時はステップ(333)に進む。そして、このステップ(333)において、振れ補正レンズL2を原点にロックするための準備動作であるセンタリング動作を行う。

【0135】次のステップ(334)においては、メカロック機構をロック方向に動作させ、振れ補正レンズL2を原点位置に機械的に固定する。そして、ステップ(335)において、像振れ補正用アクチュエータIACを停止させる。なお、像振れ補正動作が既に停止している場合には、上記ステップ(333)ないしステップ(335)の動作は無視される。

【0136】ステップ(332)ないしステップ(335)を実行中に、カメラ内マイコンCCPU3よりIS開始命令を受信すると、ステップ(332)よりステップ(341)へ移行する。

【0137】ステップ(341)においては、図10のステップ(312)に対応するカメラ本体からのイメージサイズに関するデータを受信する。そして、次のステップ(342)において、上記イメージサイズデータに応じて図9のアンブAMP2、AMP4の増幅率A₂、A₄を設定するための指令信号をラインCSA、CSLより出力する。

【0138】ステップ(343)においては、像振れ補正限界を規定するリミッタ等の設定を行う。そして、ステップ(344)において、ズームエンコーダENCZとフォーカスエンコーダENCBよりズームゾーンZ、フォーカスゾーンBを検知する。続くステップ(345)においては、レンズ内マイコンLCPU3のROMテーブルよりレンズデータを読み出す。レンズ内マイコンLCPU1は、上記式⑤で表される像振れ補正特性値A₁を各ゾーンZ、Bに対応したROMテーブル値として記憶している。よって、上記ステップ(344)で検知したゾーンZ、Bに応じたデータを読み出す。

【0139】次のステップ(346)においては、上記ステップ(341)で受信したイメージサイズ、すなわち撮像面の対角線寸法によりイメージサイズの大きさの判定及び分類を行う。ここではイメージサイズをL(Large)、M(Middle)、S(Small)に分類する。このステップ(346)で、イメージサイズが「S」と判定するとステップ(361)に進む。

【0140】ステップ(361)においては、カメラにIS禁止信号を送信し、その後は像振れ補正を行わずに、ステップ(332)へ戻る。

【0141】これは、イメージサイズが極端に小さい場合は像振れ補正制御の制御分解能が相対的に粗くなる。その結果、像振れ補正効果が充分でなくなるので、像振れ補正を禁止した方がよいからである。

【0142】なお、カメラがIS禁止通信を受信すると、前述の図10において、ステップ(313)からステップ(314)に進み、警告表示器DISPを点滅させて像振れ補正が禁止されている事を撮影者に報知する。

【0143】上記ステップ(346)において、イメージサイズが「L」または「M」と判定した場合はステップ(347)に進む。

【0144】ステップ(347)においては、振れ補正レンズL2のメカロック解除前の準備動作であるセンタリング動作を行う。そして、次にステップ(348)において、メカロック機構の解除を行う。

【0145】次のステップ(349)においては、再びイメージサイズの判定を行う。そして、イメージサイズが「M」と判定したらステップ(351)へ進み、ここでは図9の信号V_{act}に従って像振れ補正アクチュエータを駆動制御し、像振れ補正を行う。

【0146】一方、上記ステップ(349)でイメージ

サイズが「L」と判定するとステップ(350)へ進み、ここでカメラ本体からSW2オン通信、すなわちリリース(露光動作)開始通信が来ているか否かの判定を行う。そして、該通信が来なければステップ(350)で待機し、該通信が来たらステップ(351)に進んで、像振れ補正制御を開始する。

【0147】すなわち、イメージサイズが大きい時は露光開始直前に像振れ補正を開始する。これは、イメージサイズが大きいと、像振れ補正レンズL2の変位による画像周辺部の収差の影響が大きく現れる為、露光開始と像振れ補正開始を同期させる事により、露光中の像振れ補正レンズL2の原点からの偏差を小さくするためである。

【0148】次のステップ(352)においては、カメラ本体よりIS停止命令が来ているか否かを判断し、来ていればステップ(332)へ移行して像振れ補正を停止し、来ていなければステップ(351)へ戻って像振れ補正を継続する。

【0149】以上の図10、11のフローをまとめて概説すると、スイッチSW1がオンされると、カメラ内マイコンはレンズ内マイコンに像振れ補正開始命令と共にカメラのイメージサイズに関する情報を送信する。すると、レンズ内マイコンはカメラ側のイメージサイズの大きさに応じて異なった動作をする。すなわち、イメージサイズが「S(小)」に時は、像振れ補正を禁止する。イメージサイズが「M(中)」の時は、連続して像振れ補正を行う。イメージサイズが「L(大)」の時は、フィルム等への露光時のみ像振れ補正を行う。

【0150】実施の第3の形態によると、

1) イメージサイズに応じて、像振れ補正許可・禁止を制御するため、像振れ補正動作による害の発生を未然に防げる。

【0151】2) イメージサイズに応じて、像振れ補正の開始タイミングを制御するため、像振れ補正効果と収差防止の両立を図ることが可能となる。といった効果がある。

【0152】(実施の第4の形態)以下に示す実施の第4の形態は、像振れ補正装置を有した交換レンズに対し、静止画像記録カメラ(スチルカメラ)と動画記録カメラ(ムービーカメラ)の2つのタイプのカメラが装着可能な実施の形態である。

【0153】図12は本発明の実施の第4の形態に係るカメラシステムを示す構成図であり、交換レンズLNS4に対し、スチルあるいはムービーのカメラ本体CMR4が装着可能なシステムである。

【0154】レンズLNS4は、図1に示した実施の第1の形態の交換レンズLNS1と同様の構成なので、説明を省略する。カメラ本体CMR4は、この図ではムービーカメラの例を示してある。該カメラCMR4は、CCD等の撮像素子IM4を有し、該撮像素子で取り込ま

れた動画像を磁気テープ等を有したレコード部RECに記録する。FNDは液晶ディスプレイ等で構成されたビューファインダである。

【0155】スイッチSW1はスタンバイスイッチで、該スイッチをオンするとビューファインダFDRにモニタ画像を表示する。スイッチSW2は録画開始スイッチで、該スイッチをオンするとレコード部RECが像の記録を開始する。その他の構成は、図1のカメラCMR1と同様である。

【0156】図13、図14は本発明の実施の第4の形態のカメラ本体及び交換レンズ内の各マイコンの制御を示すフローチャートである。

【0157】まず、図13によりカメラ内マイコンCCPU4の制御のフローチャートを説明する。

【0158】カメラ本体CMR側の電源スイッチSWMNがオンとなると、カメラ内マイコンCCPU4への給電が開始され、ステップ(401)を経てステップ(402)からの動作を開始する。

【0159】ステップ(402)においては、録画準備ボタンに連動したスイッチSW1の状態検知を行い、該スイッチSW1がオフの時にはステップ(403)へ移行する。そして、このステップ(403)において、交換レンズLNS側へ像振れ補正動作(IS)を停止する命令を送信する。

【0160】次のステップ(404)においては、ビューファインダFNDを消灯し、続くステップ(405)において、レコード部RECの録画動作を停止する。

【0161】なお、上記ステップ(403)ないし(405)の各ステップは、該当する動作が既に停止している場合には無視される。

【0162】上記ステップ(402)～(405)は、スイッチSW1がオンとなるか、或は電源スイッチがオフとなるまで繰返し実行される。

【0163】また、スイッチSW1がオンする事により、ステップ(402)から(411)へ移行する。

【0164】ステップ(411)においては、カメラ内マイコンCCPU4はラインDCLを介してレンズ内マイコンLCPU4に対し、IS開始命令を送信する。そして、ステップ(412)において、カメラの記録モードがスチルかムービーかをレンズ内マイコンLCPU4に送信する。この実施の形態においては、カメラ本体CMR4はムービーカメラであるため、ムービーである旨の信号を送信する。

【0165】次のステップ(413)においては、スイッチSW1の状態検知を行い、オフならステップ(402)へ戻って待機状態となる。

【0166】一方、スイッチSW1がオンならステップ(414)へ進み、ビューファインダFNDを動作状態にする。そして、ステップ(415)において、録画開始ボタンに連動したスイッチSW2の状態検知を行い、

オンならステップ(416)で録画を開始する。又スイッチSW2がオフならステップ(417)で録画を停止する。

【0167】上記ステップ(416)、(417)実行後は、ステップ(413)へ戻り、上記動作を繰返し実行する。

【0168】図14はレンズ内マイコンLCPU4の制御を示すフローチャートである。

【0169】図14において、カメラ本体側の電源スイッチSWMNのオンにより、交換レンズ側にも電源が供給され、ステップ(431)より(432)へ進む。

【0170】ステップ(432)においては、IS開始命令の判別を行い、カメラ本体CMRからIS開始命令が来ていない時はステップ(433)に進む。そして、このステップ(433)において、振れ補正レンズL2を原点にロックするための準備動作であるセンタリング動作を行う。但し、この実施の形態においては前記第1ないし第3実施の形態の様な急激なセンタリングの代わりに、図3の可変アンプAMP3のゲインを漸減させて、緩やかにセンタリングを行う。詳細については後述する。

【0171】次のステップ(434)においては、メカロック機構をロック方向に動作させ、振れ補正レンズL2を原点位置に機械的に固定する。そして、ステップ(435)において、像振れ補正用アクチュエータIACCTを停止させる。

【0172】なお、像振れ補正動作が既に停止している場合には、上記ステップ(433)ないし(435)の動作は無視される。

【0173】上記ステップ(432)ないし(435)を実行中に、カメラ内マイコンCCPU4よりIS開始命令を受信すると、ステップ(432)より(441)へ移行する。

【0174】ステップ(441)においては、図13のステップ(412)に対応する記録モード、すなわちスチルあるいはムービーである事を示す信号を受信する。そして、ステップ(442)において、上記受信モードに基づいて図12のフィルタFLTのカットオフ周波数の設定を行う。

【0175】図15は上記フィルタFLTの周波数特性を示す図であり、ムービーモード時の特性を実線で、スチルモード時の特性を破線で、それぞれ示してある。

【0176】ムービーカメラ使用時は、急激なパンニング操作は少ないため、低域のカットオフ周波数をより低域の $f_{L\mu}$ に伸ばしてある。また、高域のカットオフ周波数は、手振れ周波数帯域をカバーする $f_{H\mu}$ に設定される。

【0177】一方、スチルカメラ使用時は、急激なパンニングあるいはフレーミング変更動作が頻繁に行われるため、低域においてはムービーモードのカットオフ周波

数 f_{L1} より高い f_{L2} に設定される。

【0178】また、高域においてはスチルカメラ、特にフォーカルプレーンシャッター式一眼レフカメラにおいては、クイックリターンミラーやシャッター羽根の走行による高周波のカメラ振れが生じるため、高域のカットオフ周波数 f_{H1} はムービー使用時の値 f_{H2} より高く設定し、該カメラ振れを正確に補正可能としている。

【0179】図14に戻って、ステップ(443)においては、像振れ補正限界を規定するリミッタ等の設定を行う。そして、ステップ(444)において、ズームエンコーダENCZとフォーカスエンコーダENCBよりズームゾーンZ、フォーカスゾーンBを検知する。

【0180】次のステップ(445)においては、レンズ内マイコンLCPU1のROMテーブルよりレンズデータを読み出す。レンズ内マイコンLCPU1は、上記式⑤で表される像振れ補正特性値A、を各ゾーンZ、Bに対応したROMテーブル値として記憶している。よって、上記ステップ(444)で検知したゾーンZ、Bに応じたデータを読み出す。

【0181】続くステップ(446)においては、振れ補正レンズL2のメカロック解除前の準備動作であるセンタリング動作の速度設定を行う。これは、前述のメカロック機構にガタがあると、振れ補正レンズL2がセンタリング動作時に微量ではあるが急激な動きをし、これが像振れとなる。そこで、この像振れを緩和するためにセンタリング速度の設定を行うが、スチルカメラに対してムービーカメラではより滑らかな像の動きが要求されるため、ムービーモード時は該センタリング速度をより小さな値に設定する。

【0182】次のステップ(447)においては、上記ステップ(446)で設定したセンタリング速度に従って、センタリング動作を行う。そして、ステップ(448)において、メカロック機構の解除を行い、続くステップ(449)において、図3に示した可変アンプAMP3の増幅ゲインA、を図16の様に变化させる。

【0183】図16において、時刻 t_1 はステップ(448)からステップ(449)に移行した時刻である。時刻 t_1 までは可変アンプAMP3のゲインは0で、時刻 t_1 から t_{21} あるいは t_{22} の間でゲインを0からA₁に徐々に増加させる。すると振れ補正レンズL2の制御目標値V₁が0から徐々に増加するため、該レンズはセンタリング状態から像振れ補正状態に滑らかに移行する。更に、ムービーモード時は図16の実線で示した様に、ゲイン変更時間を $t_1 \sim t_{21}$ と、より滑らかにする一方、スチルモードでは破線の様にゲインを $t_1 \sim t_{22}$ と短時間で変化させ、像振れ補正を素早く開始する様にしている。

【0184】再び図14に戻って、次のステップ(450)においては、像振れ補正用アクチュエータI ACTを駆動制御する。そして、次のステップ(451)にお

いて、カメラ本体よりIS停止命令が来ているか否かを判断し、来ていればステップ(432)へ移行して像振れ補正を停止し、来ていなければステップ(449)へ戻って像振れ補正を継続する。

【0185】上記ステップ(449)ないし(451)を繰返し実行する事により、滑らかな像振れ開始が可能となる。

【0186】上記ステップ(449)ないし(451)を実行中に、カメラ本体からIS停止命令が送信されると、ステップ(451)から(432)へ戻る。

【0187】続いてステップ(433)において、前述の可変アンプAMP3のゲインを図17の様に減少させる。すなわち、ステップ(432)からステップ(433)へ移行した時刻を t_3 とし、 t_{31} あるいは t_{32} の間にゲインをA₂から0に漸減させ、振れ補正レンズL2を緩やかにセンタリングする。この図においても実線がムービーモード、破線がスチルモードを示し、ムービーモードの方がより滑らかなセンタリング動作となる。

【0188】このステップ(433)で可変アンプAMP3のゲインが0になると、次のステップ(434)においてメカロックを行い、続くステップ(435)において像振れ補正アクチュエータI ACTを停止させる。

【0189】以上の図13及び図14のフローをまとめて概説すると、カメラ本体のスイッチSW1がオンされると、カメラマイコンはレンズ内マイコンに像振れ補正開始命令と共に、そのカメラの記録モードがスチルカメラかムービーモードかのモード信号を送信する。すると、交換レンズは該記録モードに応じた像振れ補正特性を設定すると共に、像振れ補正の開始終了時の特性も最適化する。

【0190】実施の第4の形態によると、

1) スチルあるいはムービー等の記録モードに応じて、像振れ補正精度を変えられる。

【0191】2) スチルあるいはムービー等の記録モードに応じて、像振れ補正の周波数特性を変えられる。

【0192】3) スチルあるいはムービー等の記録モードに応じて、像振れ補正開始・終了時の動作形態を変えられる。という特徴がある。

【0193】(実施の第5の形態)前記実施の第4の形態は、像振れ補正装置を有した交換レンズに対して、スチルカメラとムービーカメラの両タイプが着脱可能なシステムであった。これに対し、以下の実施の第5の形態は、レンズ部と一体になったカメラ本体部が、静止画像記録部と動画像記録部の両方を有するシステムを想定している。

【0194】図18は本発明の実施の第5の形態に係るカメラを示す構成図であり、レンズ部LNS5とカメラ本体部CMR5は一体となっており、レンズ内マイコンLCPU5とカメラ内マイコンCCPUを有する。

【0195】カメラ内の光軸上にはハーフミラーHMが

あり、撮影光束を静止画像記録部IM51と動画画像記録部IM52に分割する。スイッチSWMODは記録モード選択スイッチで、撮影者が該スイッチを操作する事により、カメラ本体CMR5の記録モードはスチルあるいはムービーの何れかが選択される。

【0196】この実施の第5の形態においても、画像記録及び像振れ補正はカメラ内マイコンCPU5及びレンズ内マイコンLCPU5により、第4の実施の形態の図13及び図14のフローと同様の処理が行われる。

【0197】従って、この実施の第5の形態によれば、スチル、ムービーの両記録モードを有する像振れ補正システムにおいて、選択された記録モードに応じて最適な像振れ補正制御が行われるため、実施の第4の形態と同様の効果を生ずる。

【0198】(変形例)上記実施の各形態では、振れセンサとして角変位計を用いているが、これに限定されるものではなく、角加速度計、加速度計、角速度計、速度計、変位計、更には画像振れ自体を検出する方法等、振れが検出できるものであればどのようなものであっても良い。

【0199】また、上記実施の各形態では、レンズ内マイコンLCPUに具備される特性可変手段をレンズ側に有している場合を例にしているが、カメラ本体側であっても同様の効果を得ることができるものである。

【0200】本発明は、振れ補正を行う手段として、光軸に垂直な面内で動く像振れ補正レンズL2を例にしているが、その他の例としては、可変頂角プリズム等の光束変更手段や、光軸に垂直な面内で撮影面を動かすもの、更には画像処理により振れを補正するもの等、振れが防止できるものであればどのようなものであってもよい。

【0201】また、本発明は、以上の実施の各形態、又はそれらの技術を適当に組み合わせた構成にしてもよい。

【0202】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、撮影光学系により形成される被写体像を記録する記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変することで、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、常に良好な画像を得ることを可能にしている。

【0203】また、本発明によれば、被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を記録する記録手段と、該記録手段の記録方式に応じて、前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを設け、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変することで、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、常に良好な画像を得ることを可能にしている。

【0204】また、本発明によれば、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正精度を可変す

ることで、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、必要かつ十分な像振れ補正精度を得ることを可能にしている。

【0205】また、本発明によれば、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正範囲を可変することで、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、その時の記録方式に最適な像振れ補正範囲とすることを可能にしている。

【0206】また、本発明によれば、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正周波数特性を可変することで、その時の記憶方式に最適な像振れ補正の周波数とし、バンニング等のカメラ操作に対して違和感の少ない像振れ補正を行うことを可能にしている。

【0207】また、本発明によれば、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の許可・禁止を選択するようにすることで、その時の記録方式が、像振れ補正を行うことによる効果が大きければ像振れ補正を行い、像振れ補正を行うことによる弊害が大きければ像振れ補正を止め、常に良好な画像とすることを可能にしている。

【0208】また、本発明によれば、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の開始動作を可変することで、その時の記憶方式に応じて像振れ補正の開始を素早くしたり、ゆっくり滑らかにして、像振れ補正開始時の違和感を減らすことを可能にしている。

【0209】また、本発明によれば、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の動作終了を可変することで、その時の記憶方式に応じて像振れ補正の終了を素早くしたり、ゆっくり滑らかにして、像振れ補正終了時の違和感を減らすことを可能にしている。

【0210】また、本発明によれば、記録手段を、撮像面の大きさを少なくとも第1の大きさと第2の大きさに切換え可能にし、何れの大きさでの記録かに応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変することで、その時の記録に応じた像振れ補正動作を行うことを可能にしている。

【0211】また、本発明によれば、静止画像を記録する手段と動画を記録する手段とを具備し、選択される記録手段に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変することで、その時の記録に応じた像振れ補正動作を行うことを可能にしている。

【0212】また、本発明によれば、被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段と、装着されるカメラ本体部に具備された記録手段の記録方式を検知し、これに応じて前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを備え、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変することで、何れの記録方式を持つカメラ

本体部が装着されても、常に良好な画像を与えることを可能にしている。

【0213】また、本発明によれば、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正精度を可変することで、何れの記録方式を持つカメラ本体部が装着されても、その時の記録方式に最適な像振れ補正範囲とすることを可能にしている。

【0214】また、本発明によれば、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の像振れ補正範囲を可変することで、何れの記録方式を持つカメラ本体部が装着されても、その時の記憶方式に最適な像振れ補正の周波数とし、パンニング等のカメラ操作に対して違和感の少ない像振れ補正を行うことを可能にしている。

【0215】また、本発明によれば、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の許可・禁止を選択することで、装着されたカメラ本体部の記録方式が、像振れ補正を行うことによる効果が大であれば像振れ補正を行い、像振れ補正を行うことによる弊害が大であれば像振れ補正を止め、常に良好な画像を与えることを可能にしている。

【0216】また、本発明によれば、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の開始動作を可変することで、装着されたカメラ本体部の記憶方式に応じて像振れ補正の開始を素早くしたり、ゆっくり滑らかにして、像振れ補正開始時の違和感を減らすことを可能にしている。

【0217】また、本発明によれば、装着されたカメラ本体部内の記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段による像振れ補正の終了動作を可変することで、装着されたカメラ本体部の記憶方式に応じて像振れ補正の終了を素早くしたり、ゆっくり滑らかにして、像振れ補正終了時の違和感を減らすことを可能にしている。

【0218】また、本発明によれば、複数の記録方式を持つ記録手段と、撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段を具備した交換レンズが装着された際に、前記記録手段の記録方式に応じて、前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段とを備え、記録手段の記録方式に応じて、像振れ補正手段の動作特性を可変することで、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、常に良好な画像を得ることを可能にしている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1の形態に係るカメラシステムを示す構成図である。

【図2】本発明の実施の各形態に係るカメラの結像光学系を示す図である。

【図3】本発明の実施の各形態に係るカメラの像振れ補正系を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の第1の形態においてカメラ本体側での動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の第1の形態において交換レンズ側での動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施の第2の形態に係るカメラを示す構成図である。

【図7】本発明の実施の第2の形態に係る像振れ補正周波数の特性を示す図である。

【図8】本発明の実施の第2の形態においてレンズ部側での動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施の第3の形態に係るカメラシステムを示す構成図である。

【図10】本発明の実施の第3の形態においてカメラ本体側での動作を示すフローチャートである。

【図11】本発明の実施の第3の形態において交換レンズ側での動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の実施の第4の形態に係るカメラシステムを示す構成図である。

【図13】本発明の実施の第4の形態においてカメラ本体側での動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の実施の第4の形態において交換レンズ側での動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の実施の第4の形態に係る像振れ補正周波数の特性を示す図である。

【図16】本発明の実施の第4の形態において像振れ補正動作開始時のアンプのゲイン特性を示す図である。

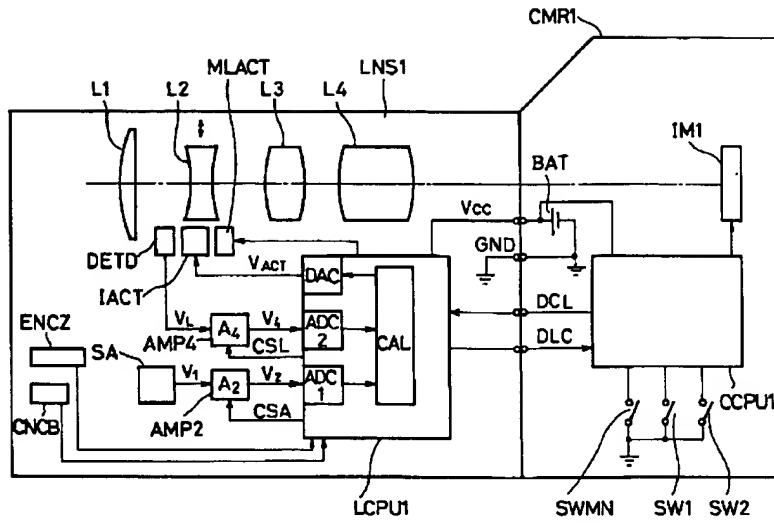
【図17】本発明の実施の第4の形態において像振れ補正動作終了時のアンプのゲイン特性を示す図である。

【図18】本発明の実施の第5の形態に係るカメラを示す構成図である。

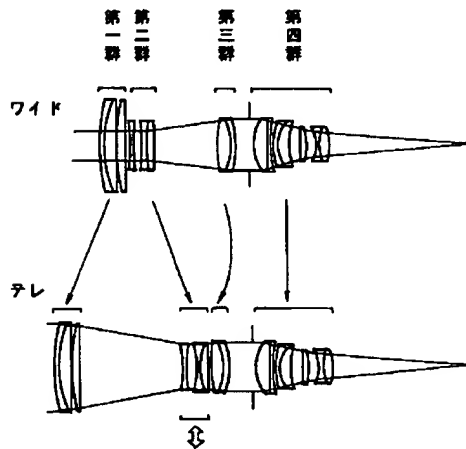
【符号の説明】

CMR 1, CMR 3, CMR 4	カメラ本体
CMR 2, CMR 5	カメラ本体部
IM 1, IM 5 1, IM 5 2	像記録部
SW 1, SW 2	スイッチ
LNS 1, LNS 3, LNS 4	交換レンズ
LNS 2, LNS 5	レンズ部
L CPU 1 ~ L CPU 5	レンズ内マイコン
L 2	像振れ補正レンズL 2
SA	角変位計
AMP 2, AMP 4	増幅器
FLT	フィルタ
I ACT	像振れ補正用アクチュエータ

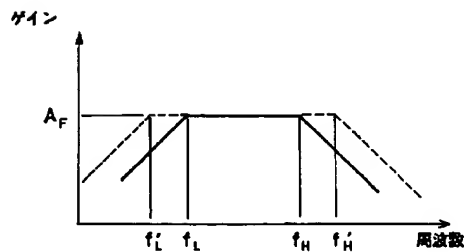
【図1】



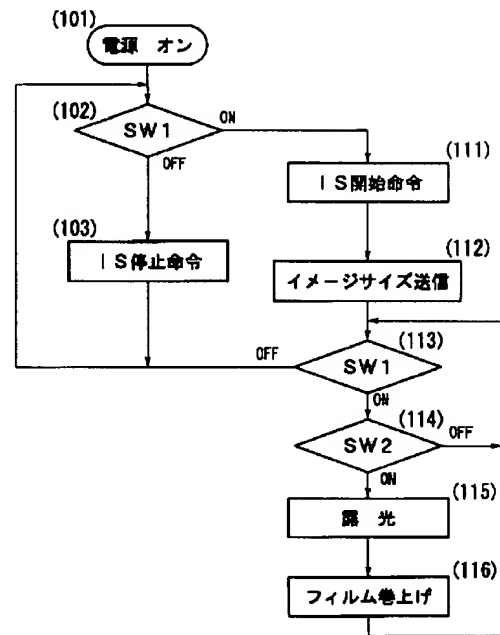
【図2】



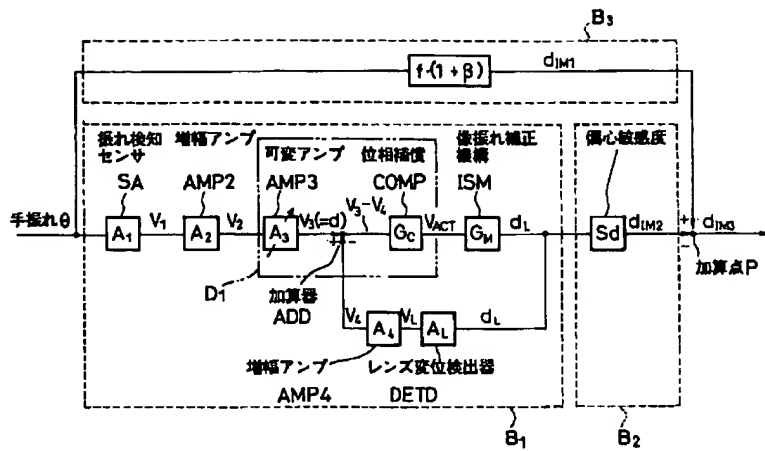
【図7】



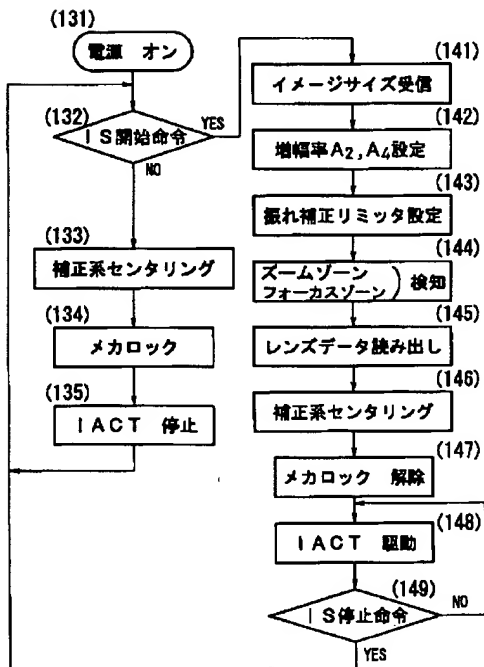
【図4】



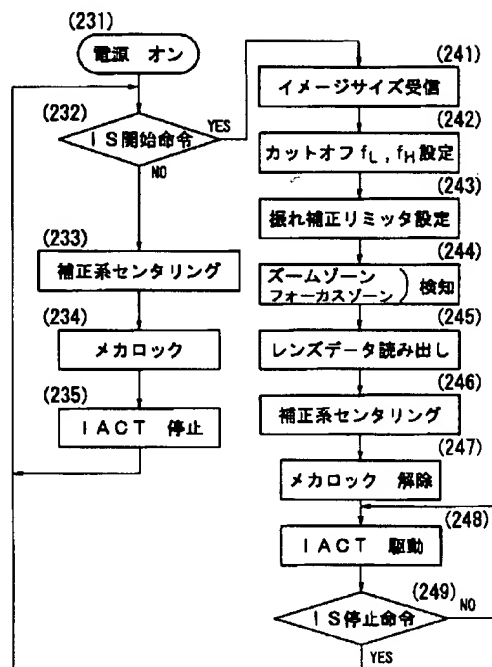
【図3】



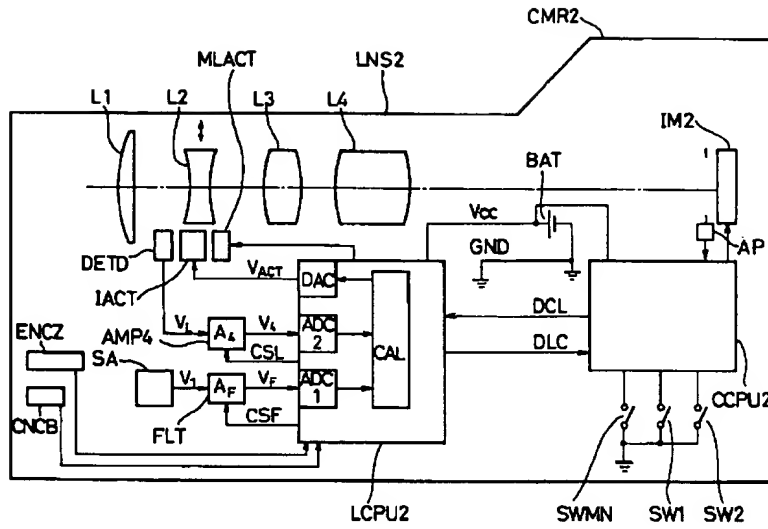
【図5】



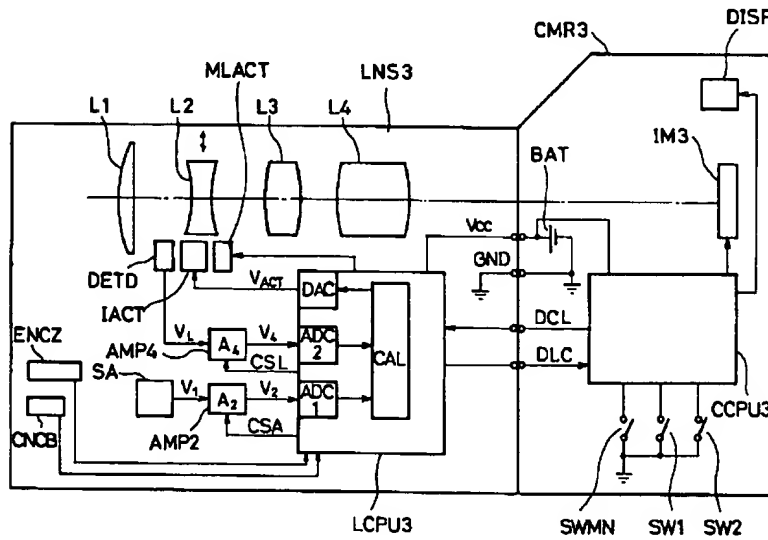
【図8】



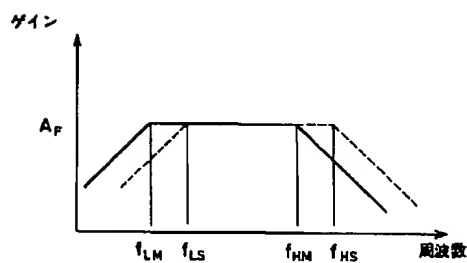
【図6】



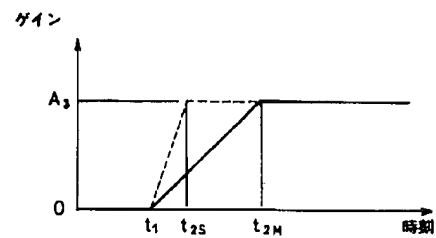
【図9】



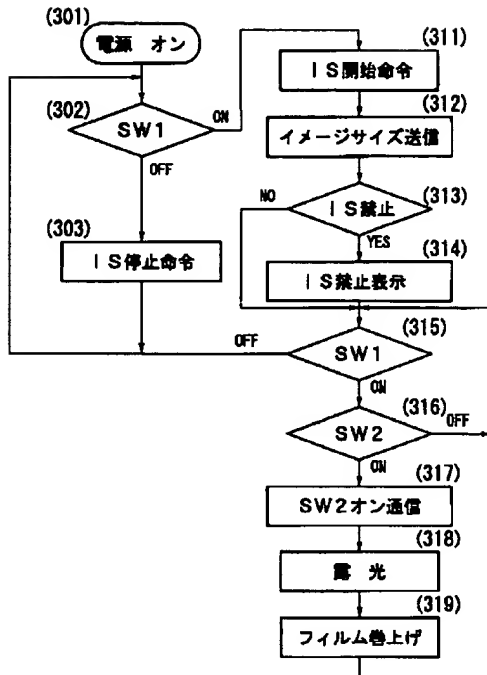
【図15】



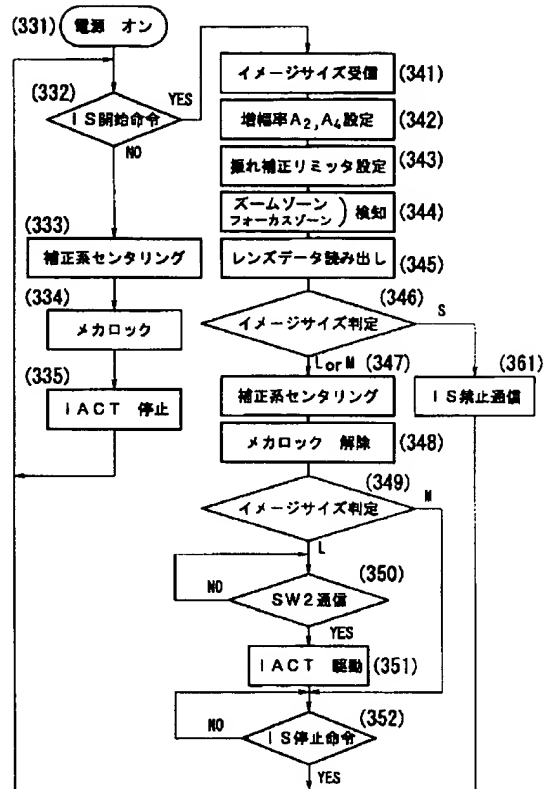
【図16】



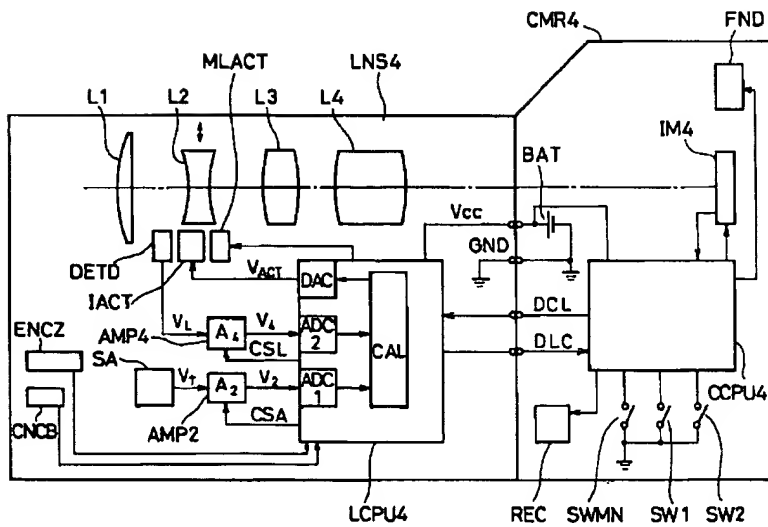
【図10】



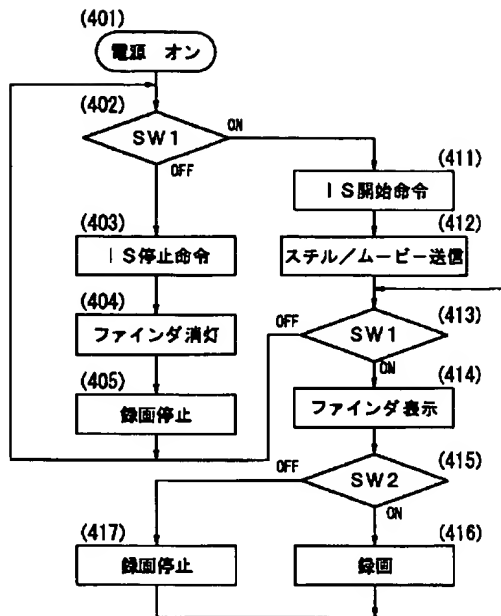
【図11】



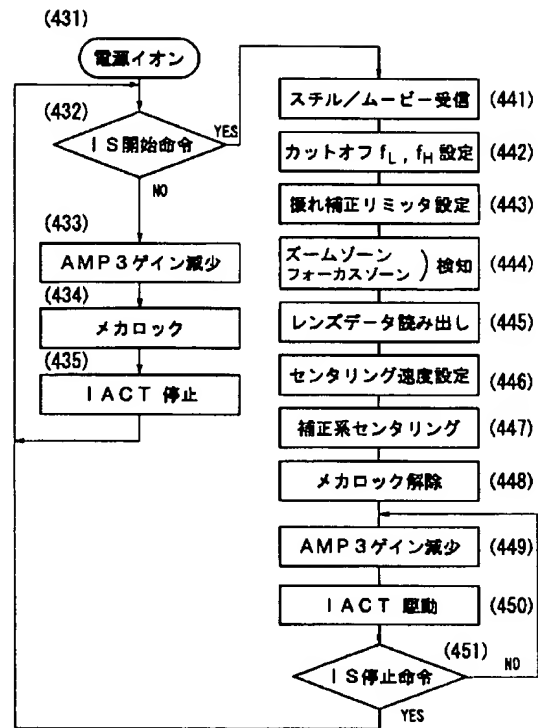
【図12】



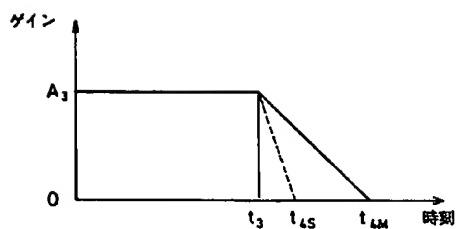
【図13】



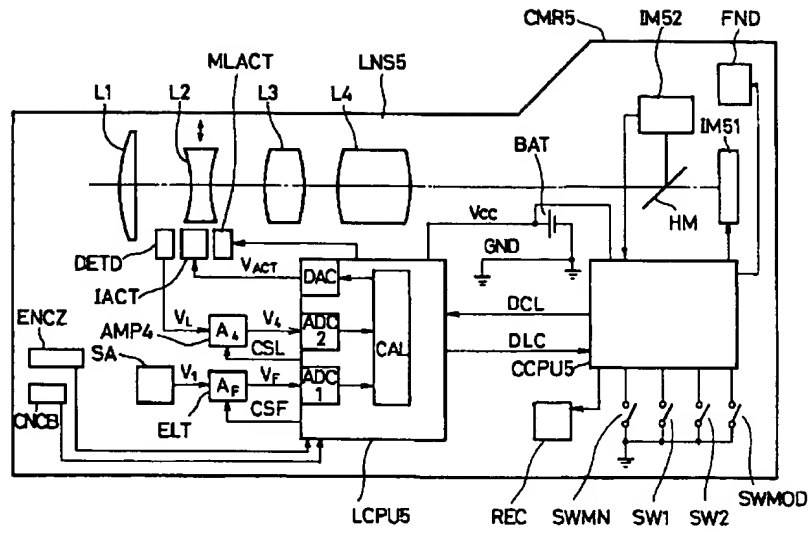
【図14】



【図17】



【図18】



【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 6 部門第 2 区分
【発行日】平成 1 3 年 1 0 月 5 日 (2 0 0 1 . 1 0 . 5)

【公開番号】特開平 9 - 3 3 9 7 0
【公開日】平成 9 年 2 月 7 日 (1 9 9 7 . 2 . 7)
【年通号数】公開特許公報 9 - 3 4 0
【出願番号】特願平 7 - 2 0 6 7 6 5
【国際特許分類第 7 版】

G03B 5/00
15/00
17/48

【 F I 】

G03B 5/00 F
15/00 Z
17/48

【手続補正書】

【提出日】平成 1 2 年 1 2 月 1 9 日 (2 0 0 0 . 1 2 . 1 9)

【手続補正 1 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 2】被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を記録する記録手段とを備えた像振れ補正機能付カメラにおいて、
前記記録手段の記録方式に応じて、前記像振れ補正手段の動作特性を可変する特性可変手段を設けたことを特徴とする像振れ補正機能付カメラ。